

- (19) JAPAN
- (12) OFFICIAL GAZETTE FOR UNEXAMINED PATENTS (A)
- (11) Kokai (Published Unexamined Patent Application) No.:
02-251143
- (43) Publication (Kokai) Date: October 8, 1990
- (21) Application No.: 01-72909
- (22) Application Date: March 24, 1989
- (51) IPC: H01L 21/31, C23C 14/46, H01L 21/285, 21/3205
- (72) Inventor(s): Naoto Okazaki
- (71) Applicant: Sumitomo Denki Kabushikigaisha
(Sumitomo Electric Corporation)
- (54) ION BEAM TYPE SPUTTERING DEVICES

ION BEAM TYPE SPUTTERING DEVICES

CLAIM(S)

An ion beam type sputtering device having a work piece holding means rotating on its rotating central axis while holding a plurality of work pieces along the circumference without making the work pieces, on which a thin film is formed, rotate on their own, and an ion beam generating means, which makes ion beams collide against a target composed of a sputtering material for forming said thin film in order to make the sputtering particles splash from the target to the work piece holding means, characterized as follows:

said device further comprises a control means placed between said work piece holding means and said target holding means, equipped with two sheets of shutter, each being supported so as to oscillate on the fulcrum positioned closer to said rotating central axis than to said target, and controlling the sputtering particle amount splashing from said target to said work piece holding means in the radial direction from said rotating central axis;

said two sheets of shutter have end faces formed along the radial direction from said rotating central axis of the work piece holding means, respectively, and said end faces are opposing to each other.

DETAILED DESCRIPTIONS OF THE INVENTION

(Field of Industrial Application)

The present invention relates to an ion beam type sputtering device, whereby an insulating film or a thin metal film is deposited on a work piece such as a semiconductor wafer.

(Prior Art)

The structure of the prior art sputtering device using ion beams is introduced in "Formation of Thin Film and Its Evaluation; Applied Technology Hand Book," (Fuji Technology System, p. 289) and in "Thin Film Technology," (Kyoritsu Publishing Co., p. 121).

Fig. 5 illustrates a schematic diagram of such an ion beam type sputtering device which can simultaneously process a plurality of work pieces, such as semiconductor wafers. With the sputtering device in this figure, a work piece holder 2 holding a plurality of work pieces such as semiconductor wafers 1 rotates inside a vacuum chamber 3. On the other hand, a target 5 made of a sputtering material is held by a target holder (not shown in the figure), and is positioned at the position apart from the target inside the vacuum chamber 3. Above the target 5, an ion generating chamber 6 communicating with the vacuum chamber 3 is positioned. In the ion generating chamber 6, an inert gas such as Ar gas is ionized, and the generated ions in beam form are collided against the target 5 at high speed. At this time, the sputtering particles are attached to the surface of the work piece(s) 1, and a thin film composed of the same material as that of the target is formed on the surface of the work piece 1.

From the time the device beings to operate until the time the sputtering state is stabilized, a shutter 7 is placed between the work piece(s) 1 and the target 5, and the sputtering particles splashed from the target 5 toward the work holder 2 are captured by the shutter 7. Accordingly, during this beginning period, the sputtering particles are not attached to the work piece(s) 1 (presputtering period).

(Problem of the Prior Art to Be Addressed)

In order to manufacturing super LSIs, the chips to be manufactured have come to be more and more miniaturized in recent years. As the miniaturization advances, the insulating films formed on semiconductor wafers are becoming thinner and thinner. As the films get thinner, they are expected to be accurately uniform in desired thickness and size.

However, with the prior art ion beam type sputtering device, wherein the shutters 7 are withdrawn from between the work piece(s) 1 and the target 5 while the work holder 2 is rotating, and the sputtering is conducted without using the shutter 7, the rotation speed of the outer circumference area of the work holder 2 is faster than the inner circumference area, so the work pieces pass through the splash region faster; therefore, the deposition amount of sputtering particles on the portion of the work piece surface held on the outer circumference area of the work piece holder 2 is less than that the other portion of the work piece surface held on the inner circumference area of the work piece holder 2. Accordingly, the film thickness formed on one portion of the

surface of the work piece closer to the outer circumference of the holder 2 is thinner than other portion of the surface of the work piece closer to the inner circumference of the holder 2, which causes an uneven thickness of the film on the surface of the work piece. In order to prevent this, it is thinkable to provide an automatic rotation mechanism to the work piece holder to make the work piece(s) automatically rotate, but such a mechanism will require complexity, making the sputtering device more expensive and cooling of work piece(s) more difficult, therefore, is not desirable.

Furthermore, there is a limit to the speed range at which sputtering deposition can be conducted, so the film thickness is determined by the deposition speed and the time length it takes for the work piece(s) to pass through the splash region. Accordingly, if the deposition speed is very fast, it is difficult to control the film thickness.

Based on the aforementioned circumstances, the present invention aims to offer an ion beam type sputtering device, which can deposit a film of uniform thickness on the work piece(s) by easily controlling the film thickness without making the work piece holder more complex.

(Means to Solve the Problems)

To achieve the aforementioned objective, in the ion beam type sputtering device of the present invention, two sheets of shutter are positioned between the work piece holder and the target holder, and each of them is supported so as to be able to oscillate on the

fulcrum, which is positioned closer to the rotating central axis of the work piece holder than to the target, between the work piece holder and the target holder. Furthermore, on the two sheets of shutter, the end faces are formed nearly along the radial direction from the rotating central axis of the work piece holder, respectively, and these end faces are made to oppose to each other.
(Function)

In such a structure as this, the splash region where the sputtering particles splash in direction to the work piece holder can be made wider at the outer circumferential area from the rotating center axis of the work piece holder, and narrower at the inner circumferential area. Therefore, the time it takes for the work piece to pass through the splash region is almost the same at the outer and inner circumferential areas of the work piece holder.
(Embodiment Example)

The embodiment example of the present invention is explained below in reference to Fig. 1 - Fig. 4.

Fig. 1 illustrates a schematic diagram of the embodiment example of the present invention.

As shown in the figure, in this embodiment example, the work piece holder 12 holding the work pieces such as semiconductor wafers 11 by vacuum suction is installed on the right-hand side of the vacuum chamber 13. The work piece holder 12 is installed so as to be able to rotate, and a plurality of work pieces 11 are held along its circumference, the center of which is the rotating central axis. On the left-hand side of the vacuum chamber 13, the

target 15 composed of the sputtering material is held by the target holder (not shown in the figure). Above the target 15, the ion generating chamber 25 communicating to the vacuum chamber 13 is positioned. In the ion generating chamber 25, an inert gas such as an Ar gas is ionized by thermal cathode electron collision or electron cyclotron resonance (ECR), and the generated ions are collided against the target 15 in form of beam at high speed. Thus, the sputtering is conducted. Accordingly, the target 15 is held with a proper inclination at the position some distance away from the work piece 11 so that the sputtered particles will be directed to the work piece holder 12.

Between the target 15 and the work pieces 11 held by the work holder 12, is installed a control means 20 which regulates the shape and the size of the splash region, where the sputtered particles are splashed from the target 15, on the side of the work piece holder 12, and controls the amount of the sputtered particles splashing toward the work piece holder 12 in the radial direction from the rotational center axis 18 of the work holder 12. As shown in Fig. 2, the control means 20 has two sheets of shutter 21, each having the end face 21a formed along the radial direction from the rotating central axis 18 of the work holder 12. The two shutters 21 are supported by the arms 22, respectively, and positioned so that their end faces 21a will oppose to each other. The arms 22 are supported so as to oscillate in the neighborhood of the rotating central axis 18 of the work piece holder 12. Accordingly, each shutter 21 oscillates on the center of each fulcrum 23 in the

neighborhood of the rotating central axis 18 of the work piece holder 12.

Fig. 3 shows the arrangement of the work piece 11, the work piece holder 12, the target 15, the target holder 16 and of the shutter 21 viewed from the position of the rotating central axis 18. As shown in this figure, a fan-shaped space is formed between the shutters 21, and this space unit is positioned and secured above the target 15. Under this condition, the ion beams are radiated from the ion generating chamber 25 to the target 15 to conduct the sputtering. Then, the sputtering particles splashed from the portions of the target that are covered by the shutters 21 are captured by the shutters 21. Therefore, only those sputtering particles which have splashed from the target and have passed between the shutters without being captured by the shutters 21 reach the work piece holder 12. As a result, the shape and the size of the splash region where the sputtering particles are splashed to the surface of the work piece holder 12 become like those indicated by hatching in Fig. 1. As to the shape of the splash region, it is protruded in elliptic curve on the side of the outer circumference and on the inner circumference side of the work piece holder 12, but it ultimately takes nearly a fan shape having its center on the rotating central axis 18 of the work piece holder 12. Since the splash region on the side of the work holder becomes a fan shape, the time it takes for the portion of the work piece located near the outer circumference of the work piece holder 12 to pass through the splash region is equal to the time it takes for

the portion of the work piece located near the inner circumference to pass through the splash region. Accordingly, the even amount of the sputter particles is uniformly deposited on the surface of the work piece on the outer circumferential area of the work holder 12 and on the its inner circumferential area, and so is the thickness of the film formed on the work piece surface by the sputtering.

In the above embodiment example, the splash region on the side of the work piece holder can be enlarged by enlarging the space between the shutters 21, and can be narrowed by narrowing the space between the shutters 21. Even if the space between the shutters is adjusted, the deposited amount of the sputter particles on the surface of the work pieces will remain uniform whether the portion of the surface is nearer to the outer circumference or to the inner circumference of the work piece holder 12. Accordingly, by thus adjusting the size of the splash region, the film thickness formed on the work piece 11 can be easily adjusted while the work piece is passing through the splash region once. Since the size of the splash region can be made smaller by narrowing the space between the shutters 21, it is theoretically possible to make the film thickness infinitely thinner and thinner while the work piece is passing through the splash region once; therefore, the final film thickness can be easily and precisely adjusted to the desired thickness.

In the above embodiment example, the size and the shape of the target are not taken into consideration. In reality, a circular target is used for the target 15, and its size is limited to a

specific size. The target 15 is secured at a specific position with a specific inclination relative to the work piece 11. Therefore, when the opposing end faces 21a of the shutters 21 are formed linearly, as shown in Fig. 1 - Fig. 3, the film thickness tends to become thicker at the area facing the center of the target. The positions of the supporting fulcrums 23 of the arms 22 supporting the shutters 21 are structurally restricted. In such a case, the end faces 21a of the shutters 21 are bulged in curvature, as shown in Fig. 4, and the supporting fulcrums 23 of the arms 22 can be positioned closer to the target 15 between the rotating center of the work piece holder 12 and the target 15. The end faces 21a of the shutters 21 shown in these drawings are bulged nearly in arc shape, but these end faces 21a have only to be formed along the radial direction from the rotating central axis 18.

As to the position of the supporting fulcrum 23, the size and the shape of the end face 21, it is desirable to optimize them relative to the diameter of the target, the effective dimension to be sputtered, and to the positional relationship of the work pieces, the shutters, and of the target.

The above embodiment example explained the case in which only one target 15 was used in the vacuum chamber 13, but in the ion beam type sputtering device of the present invention, the number of the target is not limited to one. A plurality of targets, each being made of different materials, may be used in the vacuum chamber, and the aforementioned control means may be installed for each target.

The aforementioned two sheets of shutter 21 have a near semi-circular shape with the end faces 21a formed along the radial direction from the rotating central axis 18 of the work holder 12 and with the arc-shaped outer circumference, but the shape of this outer circumference may be replaced by a polygonal shape.

(Advantage of the Invention)

As mentioned above, with the ion beam type sputtering device of the present invention, the film thickness formed on the surface of the work piece can be made uniform, and a desired film thickness can be easily and precisely obtained. In addition, the device can be constructed into a simple structure without installing an automatic work-piece rotating mechanism on the work holder. Therefore, the device of the present invention can contribute to higher integration of super LSI and to manufacturing of more reliable semiconductor devices at lower cost.

BRIEF DESCRIPTIONS OF THE DRAWING(S)

Fig. 1 illustrate a schematic diagram of the ion beam type sputtering device of the present invention as its embodiment example. Fig. 2 shows a sidelong view of the control means shown in Fig. 1. Fig. 3 illustrates the arrangement of the key components in the ion beam type sputtering device. Fig. 4 shows a sidelong view of the control means other than that shown in Fig. 2. Fig. 5 shows a sidelong view of the prior art ion beam type sputtering device.

11. work piece

- 12. work piece holder
- 13. target holder
- 18. rotating central axis
- 20. control means
- 21. shutter
- 21a. end surface
- 22. arm
- 25. ion generating chamber

⑫ 公開特許公報(A) 平2-251143

⑬ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)10月8日

H 01 L 21/31
C 23 C 14/46
H 01 L 21/285
21/3205

D 6810-5F
8520-4K
B 7738-5F

6810-5F H 01 L 21/88

B

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 イオンビーム式スパッタリング装置

⑯ 特 願 平1-72909

⑰ 出 願 平1(1989)3月24日

⑱ 発 明 者 岡 崎 尚 登 神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社
横浜製作所内

⑲ 出 願 人 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

⑳ 代 理 人 弁理士 長谷川 芳樹 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

イオンビーム式スパッタリング装置

2. 特許請求の範囲

表面に薄膜が形成されるワークを自転させることなく、回転中心軸を中心とした円周方向において複数保持して回転するワーク保持手段と、

前記薄膜を形成するスパッタ材からなるターゲットにイオンビームを衝突させてスパッタ粒子をワーク保持手段側へ飛び出させるイオンビーム発生手段とを備えたイオンビーム式スパッタリング装置であって、

前記ワーク保持手段及び前記ターゲット保持手段の相互間において、前記ターゲットよりも前記回転中心軸側に位置した支点を中心としてそれぞれ揺動自在に枢支された2枚のシャック板を備えて、前記ターゲットから前記ワーク保持手段側に飛来するスパッタ粒子の量を前記回転中心軸に対

する半径方向において制御する制御手段を有し、

前記2枚のシャック板は、前記ワーク保持手段の回転中心軸に対する半径方向に概略沿って形成された端面をそれぞれ有しており、前記端面を互いに対向させていることを特徴とするイオンビーム式スパッタリング装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、半導体ウェーハ等のワーク上に、絶縁膜あるいは金属膜等の薄膜を形成するイオンビーム式スパッタリング装置に関する。

〔従来の技術〕

従来のイオンビーム式スパッタリング装置は、例えば、「薄膜の作製・評価とその応用技術ハンドブック」(フジ・テクノシステム)のP.289あるいは「薄膜化技術」(共立出版)のP.121に示された如きの構成となっている。

第5図に、半導体ウェーハ等のワークを複数個同時処理することのできるイオンビーム式のスパ

バックリング装置の概略を示す。図示したスパックリング装置においては、半導体ウェーハ等のワーク1を複数保持するワークホルダー2が真空チャンバー3内において回転する。他方、スパック材からなるターゲット5が、ターゲットホルダー(図示せず)に保持され、ワーク1から離間して真空チャンバー3内に配置される。ターゲット5の上方には、真空チャンバー3に連通したイオン発生室6が配設されている。イオン発生室6では、Ar等の不活性ガスをイオン化し、発生したイオンをビーム状に加速してターゲット5に衝突させ、このとき、ターゲット5から飛び出すスパック粒子をワーク1表面に付着させ、ワーク1表面にターゲット5と同材質の薄膜を形成できるようになっている。

そして、装置の始動からスパック状態が安定するまでの間、ワーク1とターゲット5との間にシャッタ7を介在させ、ターゲット5から飛び出してワークホルダー2側へ向かうスパック粒子をシャッタ7に捕捉させることによって、その間はス

— 3 —

ホルダー2の内周部に保持された部分に比べ外周部に保持された部分で薄くなり、膜厚が不均一となってしまう。これをさけるため、ワークホルダーに、ワークを自転させる機構を採用することも考えられるが、機構が複雑化して装置の製造コストが高くなるし、ワークの冷却が難しくなり、好ましくない。

また、実現できるスパック粒子の堆積速度の範囲には、制限があり、この堆積速度とワークが飛来領域を通過するに要する時間とから、一回の飛来領域通過によって形成される膜厚が決定される。従って、堆積速度が非常に速い場合には、形成される膜厚の制御が難しい。

そこで、本発明は上述の事情に鑑み、ワークを保持するワーク保持手段の構造を複雑化させることなく、ワーク上に形成される薄膜を均一化することができ、しかも、形成される膜厚の制御が容易なイオンビーム式スパックリング装置を提供することを目的としている。

— 5 —

バック粒子をワーク1に付着させないようにすること(ブリスバック)が行われている。

(発明が解決しようとする課題)

ところで、超LSI等の製造プロセスでは、製造される素子の縮小化が進められており、この縮小化に伴い、半導体ウェーハの表面に形成される絶縁膜等のより一層の薄膜化が進んでいる。このように、薄膜化が進むと、薄膜を所望の膜厚で正確かつ均一に形成することが要求される。

しかしながら、従来のイオンビーム式のスパック装置では、ワークホルダー2を回転させながら、シャッタ7をワーク1とターゲット5との間から退避させ、シャッタ7を全開状態としてスパックリングを行なった場合、ワークホルダー2の外周部に近い部分ほど回転速度が速いため、スパック粒子が飛んでくる飛来領域をワークが短時間で通過することとなり、ワーク表面におけるスパック粒子の堆積量がワークホルダー2の外周部に保持された部分の方が、内周部に保持された部分に比べ少なくなる。従って、形成される膜厚もワーク

— 4 —

(課題を解決するための手段)

上述の目的を達成するため、本発明によるイオンビーム式スパックリング装置においては、ワーク保持手段とターゲット保持手段との相互間に、2枚のシャッタ枚をターゲットよりもワーク保持手段の回転中心軸側に位置した支点を中心としてそれぞれ揺動自在に振支し、更に、2枚のシャッタ枚にワーク保持手段の回転中心軸に対する垂直方向に概略直った端面をそれぞれ形成し、この端面を互いに対向させたことを特徴としている。

(作用)

このような構成とすることによって、スパック粒子がワーク保持手段側に飛来する飛来領域をワーク保持手段の回転中心軸を中心とした外周部にて広く、内周部にて狭くすることが可能となり、ワークのワーク保持手段外周部に位置した部分と内周部に位置した部分とで、該飛来領域を通過するに要する時間がほぼ均一となる。

(実施例)

以下、本発明の実施例について第1図～第4図

— 6 —

を説明しつつ、説明する。

第1図は本発明の実施例装置の概略を示した斜視図である。

図示したように、この実施例においては、真空チャンバー13内右方に、半導体ウェーハ等のワーク11を真空吸着等により保持するワークホルダー12が設けられている。ワークホルダー12は回転自在に設けられており、その回転中心軸18を中心とした円周上に複数のワーク11を保持している。また、真空チャンバー13内左方には、スパッタ材からなるターゲット15が、ターゲットホルダー（図示せず）によって保持されている。ターゲット15の上方には、真空チャンバー13に連通したイオン発生室25が配設されている。イオン発生室25では、熱陰極電子衝撃あるいは電子サイクロトロン共振（ECR）によってAr等の不活性ガスをイオン化し、発生したイオンをビーム状に加速してターゲット15に衝突させ、スパッタリングを行うようになっている。したがって、ターゲット15は、ワーク11から

離間して、かつ、飛び出すスパッタ粒子がワークホルダー12側に向かうように、適当な角度に傾斜して保持されている。

ターゲット15と、ワークホルダー12に保持されたワーク11との間には、ターゲット15から飛び出したスパッタ粒子が飛来するワークホルダー12側の飛来領域の形状及び大きさを調整し、ワークホルダー12側に飛来するスパッタ粒子の量をワークホルダー12の回転中心軸18に対する半径方向において制御する制御手段20が設けられている。制御手段20は、第2図にも示したように、ワークホルダー12の回転中心軸18に対して半径方向にそって形成された端面21aをそれぞれ有した2枚のシャッタ板21を有している。2枚のシャッタ板21は、端面21aを互いに対向させて、それぞれアーム22に支持されている。アーム22はワークホルダー12の回転中心軸18の近傍にて揺動自在に枢支されている。したがって、シャッタ板21はアーム22と共にワークホルダー12の回転中心軸18近傍の支点

- 7 -

23を中心として揺動するようになっている。

第3図に、ワーク11、ワークホルダー12、ターゲット15、ターゲットホルダー16及びシャッタ板21をワークホルダー12の回転中心軸18の方向から見た配置関係を示す。

この図に示したように、シャッタ板21の相互間には、扇状の空間を形成し、この空間部分をターゲット15の上方に位置させ固定する。この状態で、イオンビームをイオン発生室25からターゲット15に向けて放射させ、スパッタリングを行なうと、第3図においてターゲット15のシャッタ板21によって覆われている部分から飛び出したスパッタ粒子は、シャッタ板21によって捕捉される。したがって、ターゲット15から飛び出してワークホルダー12側に到達するのは、シャッタ板21に捕捉されることなく、その相互間を通過したスパッタ粒子のみであり、この結果、ワークホルダー12表面におけるスパッタ粒子が飛来する飛来領域の形状及びその大きさは、例えば第1図にハッチングを施して示したごとくとなる。

- 8 -

この飛来領域の形状は、ワークホルダー12の外周側及び内周側が扇形状に突出しているものの、ほぼワークホルダー12の回転中心軸18を中心とした略扇状の形状となる。このように、ワークホルダー12側の飛来領域が扇状とされることによって、ワーク11のワークホルダー12外周部に位置する部分が該飛来領域を通過するに要する時間と、ワークホルダー12の内周部に位置する部分が該飛来領域を通過するに要する時間とが等しくなる。よって、スパッタ粒子の堆積量がワークホルダー12の外周部から内周部に向って均一化され、スパッタリングによってワーク表面に形成される膜厚も均一化される。

また、上述した実施例においては、シャッタ板21相互の間隔を広げれば、ワークホルダー12側の飛来領域を拡張でき、シャッタ板21相互の間隔を縮めれば、ワークホルダー12側の飛来領域を縮小できる。しかも、このように、シャッタ板21相互の間隔を調整しても、スパッタ粒子の堆積量はワークホルダー12の外周側と内周側と

で均一に保たれる。したがって、飛来領域の大きさをこのようにして調整することにより、ワーク 11 が飛来領域を一回通過する間にワーク 11 上に形成される膜厚を、容易に調整できるようになっている。よって、シャック板 21 の相互間隔を狭めて、この飛来領域の大きさを小さくすることにより、一回の飛来領域通過によって形成される膜厚を理論的には無限に薄くすることが可能であり、最終的に得られる薄膜の膜厚を、目標の膜厚に精度良く合わせる事が容易となる。

なお、上述したシャック板 21 の相互間隔を狭くしてしまえば、従来のスパックリング装置と同様にブリスパック時に用いられるシャックとして、これを用いることも可能である。

ところで、上述した実施例においては、ターゲット 15 の大きさや形状を考慮していない。実際には、ターゲット 15 は、通常、円形のものが用いられ、その大きさは有限である。また、ターゲット 15 はワーク 11 に対して所定の傾斜角度をもって固定されている。従って、実際には、第 1

— 11 —

好ましい。

また、上述した実施例においては、単一のターゲット 15 が真空チャンバー 13 内に保持されているもののみを示しているが、本発明によるイオンビーム式スパックリング装置においては、これに限定されることなく、異なるスパック材からなるターゲットを真空チャンバー内に複数保持させ、ターゲット毎に上述の制御手段 20 を設けることとしてもよい。

また、上述した 2 枚のシャック板 21 は、ワークホルダー 12 の回転中心軸 18 に対してほぼ平行方向に斜って形成された端面 21a と円弧状に形成された外周面とからなる略半月形に形成されているが、このうち外周面の形状については、多角形状に形成されていてもよい。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明によるイオンビーム式スパックリング装置においては、ワークに形成される薄膜の膜厚を均一にすることができ、また、所望の膜厚を正確にかつ容易に得ることがで

— 13 —

図～第 3 図に示したように、シャック板 21 の相対向する端面 21a を直線状に形成しておくこと、ターゲット 15 の中心部分に斜向する部分で膜厚が厚くなる傾向を呈する。また、シャック板 21 を支持するアーム 22 の駆動支点 23 の位置には、構造上の制限がある。そこで、このような場合には、第 4 図に示したように、シャック板 21 の端面 21a を凸出させて形成すると共に、アーム 22 の駆動支点 23 をワークホルダー 12 の回転中心軸とターゲット 15 との間で、ターゲット 15 斜りに配置する。ここで、図示したシャック板 21 の端面 21a は、ほぼ円弧状に凸出しているが、この端面 21a は回転中心軸 18 に対してほぼ平行方向に傾斜斜って形成されていればよく、鈍角にて互いに接される複数の平面面からこれを構成してもよい。

なお、シャック板 21 の端面 21a の形状及びその駆動支点 23 の位置は、ターゲットの直径や、有効なスパック面積や、ワークとシャック板とターゲットとの配置関係に応じて最適化することと

12

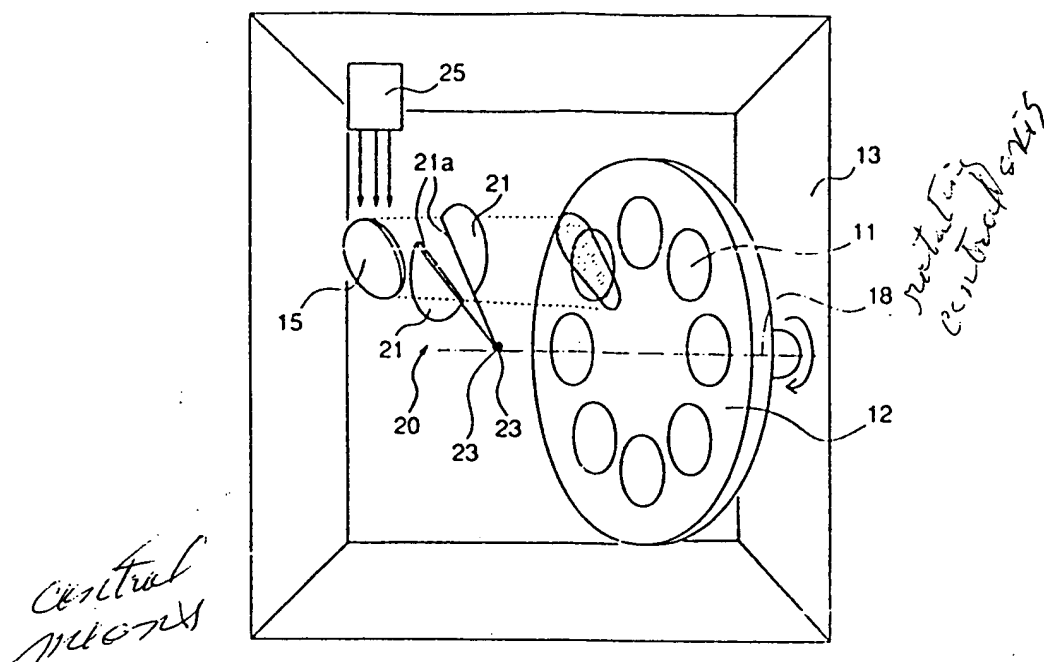
きる。しかも、ワーク保持手段にワークを自転させるための機構を設ける必要がなく、簡単な構成で実現可能である。よって、超 L S 1 等の集積度を高めることが可能となると共に、信頼性の高い半導体装置を安価に提供できるようになる。

4. 図面の簡単な説明

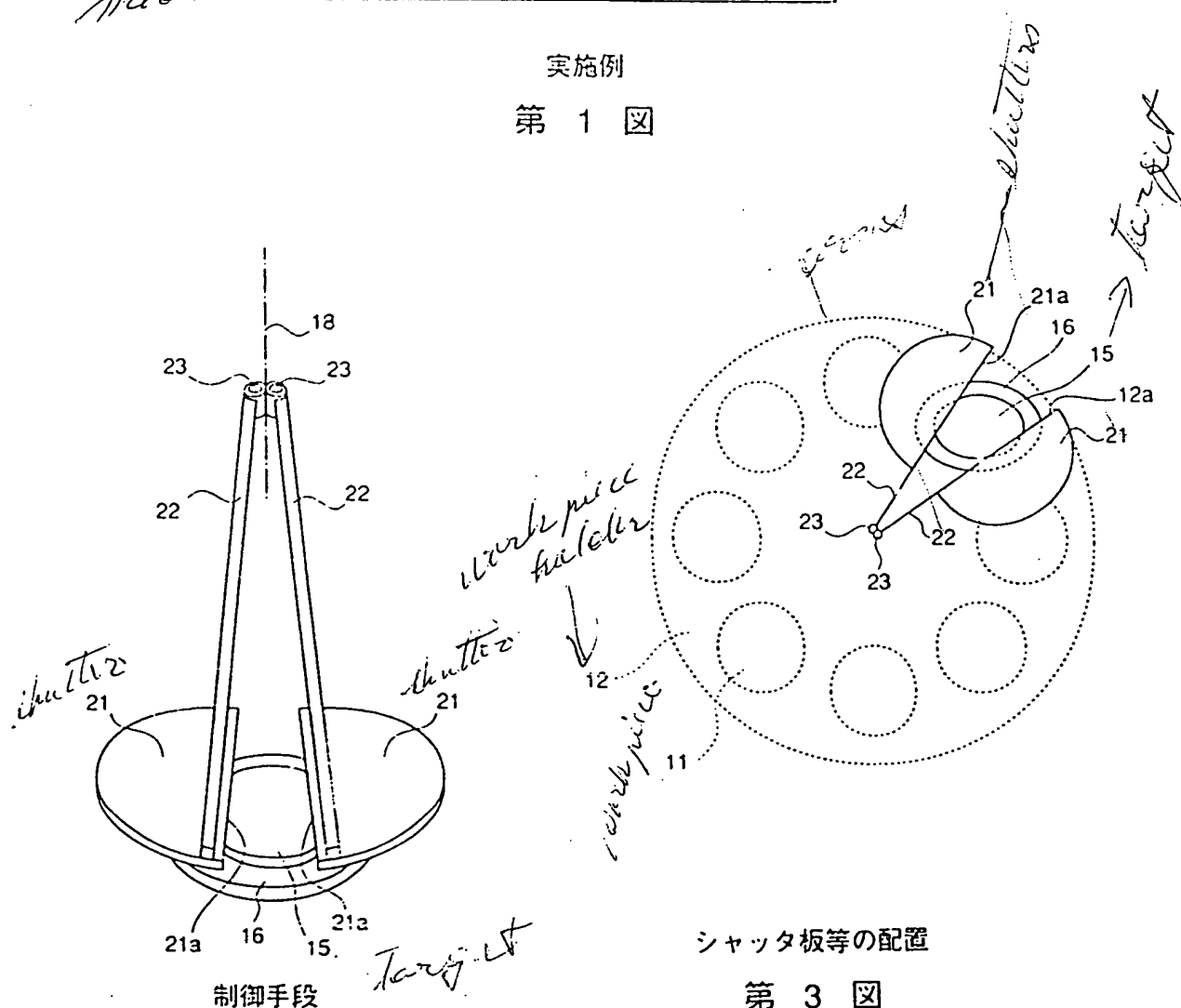
第 1 図は本発明によるイオンビーム式スパックリング装置の一実施例の概略を示した斜視図、第 2 図は第 1 図に示した制御手段の斜視図、第 3 図は第 1 図に示したイオンビーム式スパックリング装置の主要部分の配置を示した側面図、第 4 図は第 2 図に示した制御手段と異なる制御手段を示した斜視図、第 5 図はイオンビーム式スパックリング装置の従来例の概略を示した斜視図である。

11…ワーク、12…ワークホルダー、
13…真空チャンバー、15…ターゲット、
16…ターゲットホルダー、18…回転中心軸、
20…制御手段、21…シャック板、21a…端面、
22…アーム、23…イオン発生室。

— 14 —

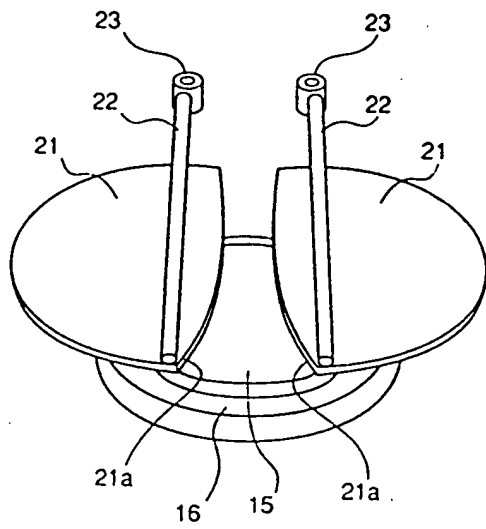


実施例
第 1 図

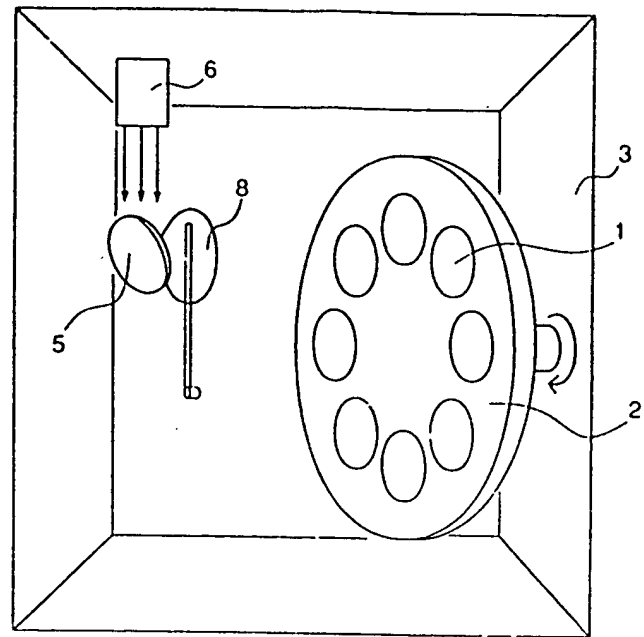


制御手段
第 2 図

シャッタ板等の配置
第 3 図



制御手段
第 4 図



従来例
第 5 図